

PICTURE SIGNAL PROCESSOR

PUB. NO.: 02-274174 [JP 2274174 A]
PUBLISHED: November 08, 1990 (19901108)
INVENTOR(s): OUCHI SATOSHI
YAMADA WASAKU
IMAO KAORU
APPLICANT(s): RICOH CO LTD [000674] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 01-097186 [JP 8997186]
FILED: April 17, 1989 (19890417)
INTL CLASS: [5] H04N-001/40; G06F-015/68; H04N-001/387; H04N-001/40
JAPIO CLASS: 44.7 (COMMUNICATION -- Facsimile); 45.4 (INFORMATION
PROCESSING -- Computer Applications)
JOURNAL: Section: E, Section No. 1027, Vol. 15, No. 36, Pg. 117,
January 29, 1991 (19910129)

ABSTRACT

PURPOSE: To attain ease of characters and lines on dots by providing a contrast of a prescribed level or over to a character with respect to a surrounding picture element of a character in a character area or converting the surrounding picture element into a white level picture element.

CONSTITUTION: A dot/character area separation section 2 consists of a differentiating processing section 11, a binarizing processing section 12 and a count processing section 13 and the smoothing processing as the pre-processing is applied by a smoothing processing section 1. Moreover, the differentiating processing section 11 and the binarizing processing section 12 use a smoothing picture signal to detect the edge picture element. Then the dot area and the character area are separated and the processing to eliminate moire is applied to the dot area and the processing making the character and line sharp to the character area and giving contrast with respect to the surrounding or converting the surrounding into a white level are applied adaptively. Thus, not only a character (line) on the white background but also the character (line) on dots are seen easily.
?

BEST AVAILABLE COPY

⑯ 公開特許公報(A)

平2-274174

⑮ Int. Cl.⁵

H 04 N 1/40
G 06 F 15/68
H 04 N 1/387
1/40

識別記号

F

庁内整理番号

6940-5C
8419-5B
8839-5C
6940-5C

⑰ 公開 平成2年(1990)11月8日

1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑱ 発明の名称 画像信号処理装置

⑲ 特 願 平1-97186

⑳ 出 願 平1(1989)4月17日

㉑ 発 明 者 大 内 敏 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
㉒ 発 明 者 山 田 和 作 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
㉓ 発 明 者 今 尾 薫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
㉔ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
㉕ 代 理 人 弁 理 士 鈴 木 誠

明 細 書

1. 発明の名称

画像信号処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) デジタル多階調入力画像信号に文字領域としての信号処理を施す文字領域処理手段と、前記入力画像信号に網点領域としての信号処理を施す網点領域処理手段と、前記入力画像信号より文字領域と網点領域を分離する領域分離手段と、該領域分離手段による分離結果に応じて前記文字領域処理手段または前記網点領域処理手段による処理画像信号を有効な出力画像信号とする手段とを具備し、前記文字領域としての信号処理において、文字領域内の文字の周囲画素に文字に対し一定以上のコントラストを持たせ、あるいは周囲画素を白画素に変換することを特徴とする画像信号処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、網点と文字(線)とが混在した文書

等の画像信号処理を行う装置に関する。

〔従来の技術〕

文書画像には、網点と文字もしくは線が混在していることが多い。そして、文字や線は必ずしも白地上に存在せず、網点上に存在することが少なくない。

このような文書画像をデジタルコピーで再生する場合、画質向上のために、網点領域のモアレを除去し、かつ文字や線を鮮明に再生する(切れ切れにしない)ような処理を施す必要がある。

このような画像信号処理に関しては、従来より様々な技法が提案されている。

例えば特開昭60-80365号公報には、網点画素をパターンマッチングによって検出し、網点画素が存在するある大きさのマスク内を網点領域とし、網点領域についてはディザ処理を施し、他の領域は固定閾値による2値化処理を施す技術が述べられている。

また、論文「ディザ法におけるモアレの除去処理」(佐藤;第2回ノンインパクトブリティング

技術シンポジウム論文集、3-4、1985、p. 69-72)には、網点エッジを消去するため、まず入力データを平滑化し、平滑化データをエッジ強調してから2値化し、閾値の高い部分を文字領域であるとしてエッジ強調後の画像信号にディザ処理を施し、他の領域を網点領域であるとして平滑化後の画像信号にディザ処理を施す方法が述べられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上述のような従来技術によれば、網点上に文字(線)が存在する画像の場合、文字(線)が見えにくくなることがあった。

したがって、本発明の目的は網点上の文字もしくは線を見えやすくできる画像信号処理装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の画像信号処理装置は、ディジタル多階調入力画像信号に文字領域としての信号処理を施す文字領域処理手段と、前記入力画像信号に網点領域としての信号処理を施す網点領域処理手段と、

図である。この画像信号処理装置へのディジタル多階調入力画像信号は、再生画像がモノロームであれば原稿の輝度信号であるが、これはRGB信号より生成された輝度信号でもよい。再生画像がカラーであれば、色分解されて読み取られた原稿のRGB信号、またはその色補正後のYMC信号が入力し、各色信号毎に輝度信号と同様に処理されることになる。

第1図において、入力画像信号は平滑化処理部12によって平滑化される。この平滑化処理は、網点/文字領域分離のための前処理、網点領域としての信号処理の前処理、文字領域としての信号処理の前処理を兼ねており、例えば

$$\frac{1}{k+8} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & k & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

の3×3の平滑化フィルタを入力画像信号にかける。kの値は1から10程度の範囲に選ばれるが、これは対象画像の文字の級数、網点の線数や面積率、画像読取りに使用されるスキャナの特性、画像記録に用いられるプリンタの特性等に応じて決

前記入力画像信号より文字領域と網点領域を分離する領域分離手段とを有し、該領域分離手段による分離結果に応じて前記文字領域分離手段または前記網点領域分離手段による処理画像信号を有効な出力画像信号とする手段とを有し、前記文字領域としての信号処理において、文字領域内の文字の周囲画素に文字に対し一定以上のコントラストを持たせ、あるいは周囲画素を白画素に変換することを特徴とするものである。

〔作用〕

文字領域内に均一に鮮鋭化処理などを施したのでは、網点上の文字(線)の場合、その周囲の網点までも強調されてしまうので文字が見えにくくなってしまふ。これに対し、本発明によれば文字の周囲画素を文字とのコントラストを増加させるように積極的に処理し、あるいは周囲画素を白画素に変換して文字の周囲を白抜きにするため、網点上にある文字もしくは線も見えやすくなる。

〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例を示す概略ブロック

定される。

網点/文字領域分離部2は、第2図に示すように微分処理部11、2値化処理部12および計数処理部13よりなる。前処理としての平滑化処理が必要であるが、これは平滑化処理部1によって施される。微分処理部11と2値化処理部12は平滑化画像信号よりエッジ画素を検出するための部分である。

微分処理部11は例えば

$$\frac{1}{4} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -12 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

の3×3のラプラシアンフィルタを平滑化画像信号にかけることにより、微分処理を行う。

2値化処理部12は、微分画像信号を特定レベルth1で2値化する。この2値化処理によって有効となった画素、すなわちth1以上のレベルの画素がエッジ画素である。

計数処理部13においては、抽出されたエッジ画素を、予め定めたN×Nのブロックを単位として計数し、その計数値Pによって文字領域と網点

領域の判定を行う。この処理は1画素ずつあるいはブロック単位で行われる。1画素ずつの処理の場合、計数値Pがある値 th_2 以上となったときに、注目ブロックの中心画素を文字領域とし、そうでなければ網点領域とする。ブロック単位の処理の場合、計数値Pが th_2 以上となったブロック全体の画素を文字領域とし、そうでないブロック全体の画素を網点領域とする。

このような処理によれば、前のエッジ画素抽出処理において網点エッジ画素を一部誤抽出しても、網点エッジ画素は密度が小さいため除去できる。また、文字の一部にかすれがあっても、その周囲をエッジとして抽出すれば、かすれ部分も文字領域として判定できる。

なお、N、 th_1 、 th_2 はパラメータ設定のための実験によって適切な値に決められる。

第5図(a)に示す網点上に文字がある画像の例では、第5図(b)に示す破線の内部(文字とその周囲の数ドット幅の領域)が文字領域、その外側が網点領域として分離される。

$L_c < th_3$ ならば中心画素を文字周囲の画素と判断し、 $L'_c = L_{max} - th_4$ を処理後の中心画素レベルとする。 th_4 は周囲画素につけいた文字画素に対するコントラストによって決められる。

この信号処理の様子を一次元的に第3図に示す。(a)の平滑化処理画像信号の場合、(b)に示す斜線部分はそのまま出力し、 th_3 より低いレベルの部分はコントラスト th_4 を強制的に持たせるようにレベルが補正される。その結果、処理後の画像信号は(c)のようになる。

第2図の信号処理方法の場合、平滑化画像信号に鮮鋭化のための微分処理を施してから2値化処理を行うことにより、文字領域内の文字の周囲画素を白画素に変換し、文字を白抜きする。

第4図は、この処理の様子を一次元的に示しており、(a)は平滑化画像信号、(b)は微分処理後の画像信号、(c)は2値化後の画像信号である。

なお、白画素に変換される画素は文字領域の外

このような網点/文字領域分離部2の出力はマルチプレクサ15の制御信号となる。

網点領域処理部3は平滑化画像信号に網点領域としての処理を施すもので、具体的には階調性を重視した渦巻き型のディザマトリックスを使用したディザ処理を行う。このようなディザマトリックスの例を第6図に示す。平滑化処理部1による平滑化処理は、このディザ処理によって網点のモアレが発生しないようにするための前処理でもある。

文字領域処理部4は、平滑化画像信号に文字領域としての信号処理を施す部分である。この信号処理は次の2方法のいずれかによる。

第1の信号処理方法の場合、 $M \times M$ のマスク内の中心画素レベルを L_c で、マスク内の最高の画素レベルを L_{max} とする。ただし、黒方向にレベルが高くなるとしている。そして、

$L_c \geq th_3$ ならば中心画素を文字画素と判断し、 $L'_c = L_c$ を処理後の中心画素レベルとする。

側にも広がることもある。しかし、後述のように、文字領域処理信号は文字領域のみで有効な出力画像信号となるので、結果として文字領域内の文字の周囲だけが白抜きになる。

マルチプレクサ5は、網点/文字領域分離部2の判定出力が網点領域を示すときに網点領域処理部3による処理画像信号を出力画像信号とし、その判定出力が文字領域を示すときに文字領域処理部4による処理画像信号を出力画像信号とする。

かくして、第5図(a)の入力画像に対する出力画像は(d)のようになる。網点領域は平滑化によりモアレが除去され、文字領域は文字あるいは線が鮮明で(切れ切れにならない)、周囲とのコントラストが付けられ、あるいは周囲が白抜きにされる。したがって、網点上の文字もしくは線が大幅に見えやすくなる。

なお、第5図(c)は文字領域内に均一に鮮鋭化処理を施した画像を示す。この場合、網点上の文字または線の近傍の網点ドットも強調されるため、文字または線が見えにくい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、網点領域と文字領域を分離し、網点領域にはモアレを除去するための処理を、文字領域には文字や線を鮮明にし、かつ周囲とのコントラストをつけ、あるいは周囲を白抜きにする処理を適応的に行うことができるため、白地上の文字（線）は勿論のこと、網点上の文字（線）も見えやすくなる。

4. 図面の簡単な説明

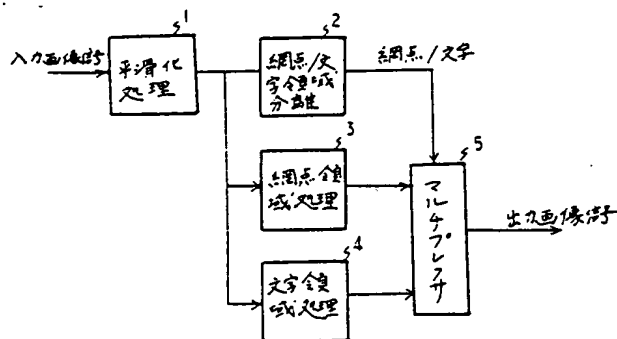
第1図は本発明の画像信号処理装置の一実施例の概略ブロック図、第2図は網点／文字領域分離部のブロック図、第3図および第4図は文字領域としての信号処理の様子を一次元的に示す波形図、第5図は網点上に文字がある画像の例とその処理を説明するための図、第6図はディザマトリックスの例を示す図である。

- 1 … 平滑化処理部、
- 2 … 網点／文字領域分離部、
- 3 … 網点領域処理部、 4 … 文字領域処理部、
- 5 … マルチプレクサ、 11 … 微分処理部、

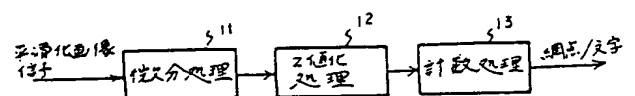
12 … 2値化処理部、 13 … 計数処理部。

代理人弁理士 鈴木 誠

第1図



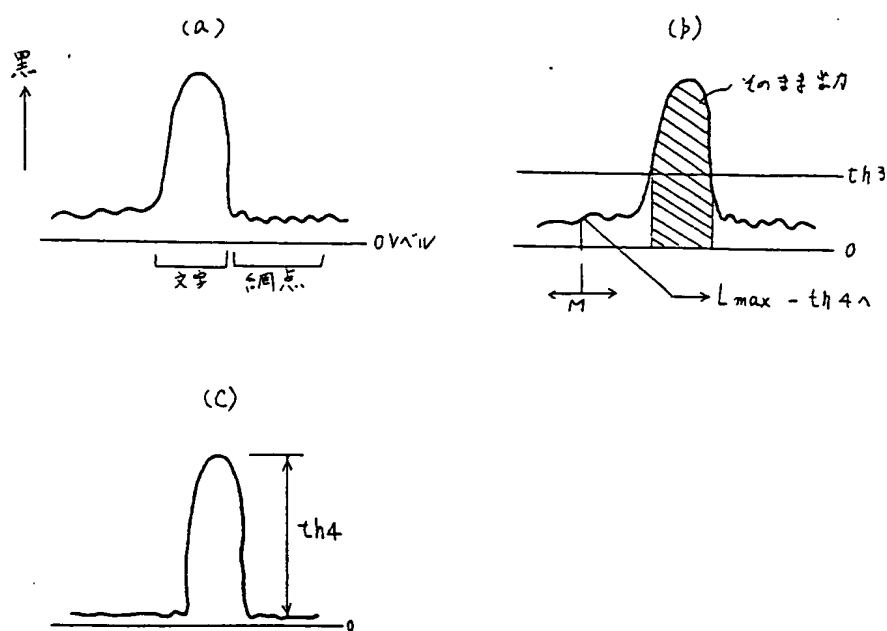
第2図



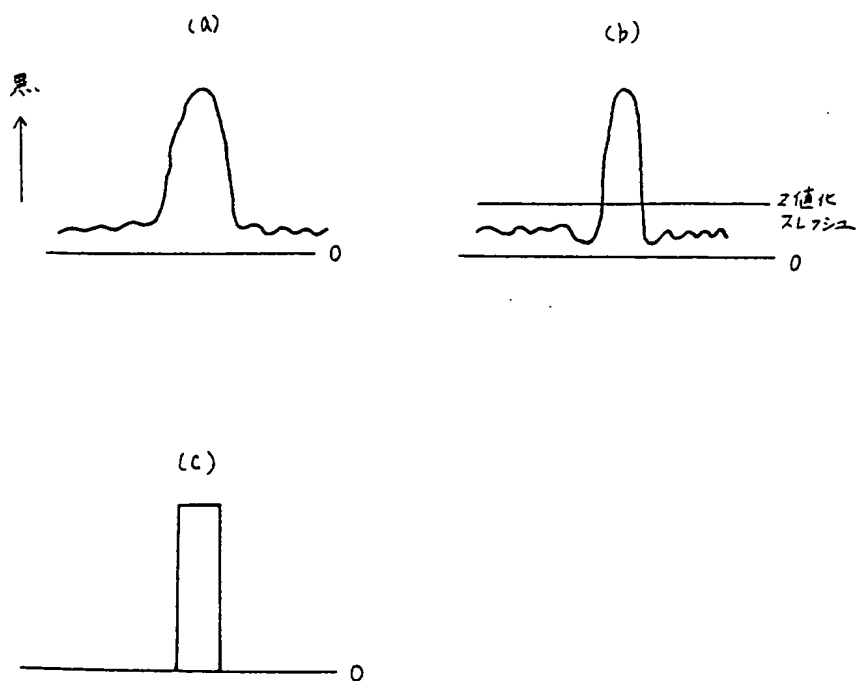
第6図

12	4	8	14
10	0	2	7
6	3	1	11
15	3	5	13

第 3 図

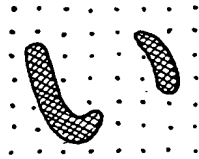


第 4 図

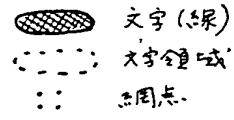


第 5 図

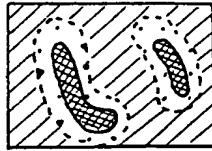
(a)



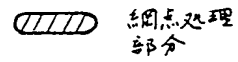
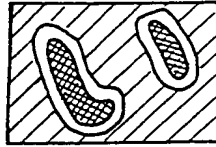
(b)



(c)



(d)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.